COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 DÉCEMBRE 1879.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Faye, en présentant à l'Académie le « Cours d'Astronomie nautique » qu'il vient de publier chez M. Gauthier-Villars, donne les détails suivants :

« Ce Livre comprend la partie de l'Astronomie qui est relative au mouvement diurne du Ciel, la navigation par l'estime, la navigation astronomique, l'étude des instruments de mesure et la théorie des erreurs. Bien qu'il existe de bons traités sur la matière, l'auteur a pensé que les marins accueilleraient avec intérêt un Ouvrage qui sort de la ligne ordinaire par la méthode qu'il a suivie et les idées nouvelles qu'il a exposées.

» La méthode consiste à ramener toutes les questions à deux ou trois équations fondamentales qui reviennent sans cesse et finissent par se graver profondément dans la mémoire; à n'employer que des formules rigoureuses; à imiter les géomètres qui, une fois les conventions posées, les suivent invariablement jusqu'au bout sans jamais en dévier. On a pu, de la sorte, supprimer une foule de règles, de discussions de détail, de prescriptions particulières qui allongent notablement les traités de navigation et sont, pour le calculateur, une source continuelle de trouble et d'erreurs.

» On a traité avec un soin particulier l'étude des chronomètres, en donnant comparativement les méthodes suivies en France et en Angleterre. Le lecteur jugera aisément de celle qui mérite la préférence. C'est un point sur lequel M. Faye avait déjà appelé l'attention de l'Académie en sollicitant la création, dans nos grands ports de commerce, d'observatoires chronométriques semblables à ceux de Liverpool et de Hambourg. L'étude des déviations de la boussole, sous l'influence du fer des navires, a été notablement simplifiée et les calculs ont été réduits à leur plus simple expression. L'auteur a exposé à ce sujet la belle théorie de Poisson sous la forme essentiellement pratique qu'elle a revêtue dans les publications de l'Amirauté anglaise.

» Les solutions graphiques du problème de Douwes, si vivement préconisées sous le nom de *droites de hauteur*, ont été exposées et discutées à un point de vue nouveau. L'auteur croit avoir réussi à mettre en pleine lumière leur rôle et leur importance véritables. La question des distances lunaires semble aussi avoir fait un progrès sensible au point de vue de la simplicité et de la rigueur. Enfin, l'auteur a traité d'une manière neuve la théorie fondamentale des erreurs d'observation avec laquelle il importe à tout observateur consciencieux de se familiariser.

» Le Cours d'Astronomie et de Géodésie dont l'auteur a l'honneur d'être chargé à l'École Polytechnique comporte plusieurs leçons sur ces questions diverses et sur la belle application que les marins font journellement de cette Science. Ce sont ces leçons qu'on a voulu développer, en poussant jusqu'aux détails pratiques dont il ne saurait être question dans l'enseignement de l'École. Ce Livre a donc été écrit spécialement pour les marins de nos flottes militaire et commerciale, mais l'auteur espère qu'il pourra servir aussi à ceux qui pensent que l'étude d'une Science gagne quelque chose à n'être pas isolée de ses plus importantes applications. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Réponse aux remarques de M.* H. Sainte-Claire Deville *sur la température de décomposition des vapeurs;* par M. **Ad. Wurtz.**

« Dans une Note présentée à l'Académie (séance du 17 novembre 1879), M. H. Sainte-Claire Deville a soulevé de nouveau la discussion sur la vapeur de l'hydrate de chloral, discussion que je croyais épuisée. Avant de répondre aux observations qu'il a présentées, j'ai voulu répéter les expériences qui ont été critiquées par mon savant confrère.

» Après une nouvelle vérification, je maintiens fermement le fait que j'ai annoncé et les conclusions que j'en ai tirées. Que M. Deville me permette d'abord de repousser le reproche qu'il m'a adressé de m'être servi de ses appareils sans le citer. J'ai eu soin de le faire en décrivant mes expériences sur l'amylène et l'acide bromhydrique ([1]). Quant aux appareils que j'ai employés dans mes expériences sur l'hydrate de chloral, ils diffèrent des premiers : ce sont les miens; mais, s'ils ont pu donner de bons résultats, le mérite en revient moins au chimiste qui les a imaginés qu'à l'artiste qui les a exécutés, M. Alvergniat. Pour répondre à une objection de M. Berthelot, j'ai fait construire un appareil à double enceinte et dans lequel le mélange se rendait dans la seconde au sortir de la première, de telle sorte que la paroi qui les séparait toutes deux fût en contact, d'un côté et de l'autre, avec ce mélange.

» Dans ces conditions, l'expérience ayant été faite soit à la pression ordinaire, soit à une pression de 160^{mm}, on n'a pas pu constater une élévation de température de $\frac{1}{20}$ de degré. Je donnerai plus tard les détails des opérations, et j'ajoute seulement que, ayant dirigé dans le même appareil du bioxyde d'azote délayé dans vingt fois son volume d'azote et de l'air, à la température de 69°, j'ai constaté une élévation de température de 3°,2. Tels sont les faits que je voulais établir. J'aborde maintenant la discussion.

» 1. M. H. Sainte-Claire Deville m'oppose d'abord les expériences « cruciales » de M. Troost. Elles étaient fondées sur une idée ingénieuse, mais elles étaient inexactes.

» La première consistait à exposer de l'oxalate de potassium cristallisé dans une atmosphère de vapeur de chloral, dans laquelle la tension de la vapeur d'eau était un peu supérieure à la tension de dissociation du sel hydraté, à la température où l'on opérait. Dans ces conditions, M. Troost affirmait que le sel hydraté émettait de la vapeur d'eau. J'ai démontré qu'il n'en est pas ainsi ([2]). La seconde consistait à chauffer de l'oxalate de

---

([1]) On lit, en effet, dans les *Comptes rendus*, t. LXII, p. 1186 : « L'appareil employé était analogue à celui dont M. H. Sainte-Claire Deville s'est servi dans son expérience ingénieuse sur les gaz chlorhydrique et ammoniac ».

([2]) J'ai fait, il y a un an, l'expérience suivante devant une nombreuse assistance de savants anglais réunis à l'occasion de la « lecture de Faraday ». Deux tubes de Hofmann, chauffés à 100°, renfermaient, le premier de la vapeur de chloral hydraté, dans laquelle la tension de la vapeur d'eau était un peu supérieure à la tension de dissociation de l'oxalate de potassium à cette température; le second, de la vapeur de chloroforme, le mercure arrivant exactement au même niveau dans les deux tubes. De l'oxalate de potassium hydraté

potassium sec dans une atmosphère d'hydrate de chloral, dans laquelle la tension de la vapeur était supérieure à la tension de dissociation du sel hydraté. M. Troost a annoncé que dans ces conditions le sel sec ne prenait pas d'eau. J'ai prouvé le contraire. Il en prend, et la tension de la vapeur d'eau diminue sensiblement dans le mélange de vapeurs, *pourvu que l'opération soit suffisamment prolongée*. Des expériences « cruciales » de M. Troost il ne reste donc rien.

» 2. Mon honorable confrère me fait, en second lieu, l'objection suivante. Il est vrai, dit-il, que les gaz, en se combinant, dégagent de la chaleur, et ce dégagement de chaleur est le témoin d'une combinaison. Il pourrait ne pas en être ainsi pour des vapeurs prises dans le voisinage de leurs points d'ébullition. En raison des inexactitudes de la loi de Dalton, ces gaz pourraient dégager de la chaleur, par l'effet d'une condensation, sans qu'il y ait combinaison. Et M. H. Sainte-Claire Deville cite à cet égard une expérience de V. Regnault sur les vapeurs de sulfure de carbone et d'éther, qui se condensent partiellement à 39°, 44.

» En premier lieu, je ferai remarquer que l'une des vapeurs était à une température *inférieure* à son point d'ébullition, le sulfure de carbone bouillant à 44°.

» En second lieu, l'objection ne porte pas par la raison qu'il est impossible de constater le moindre dégagement de chaleur dans le cas dont il s'agit. Il en résulte qu'il n'y a ni combinaison ni condensation et que la loi de Dalton n'est pas en défaut. J'ai fait moi-même quelques expériences, que je publierai prochainement, sur la loi de Dalton, et en particulier sur le mélange des vapeurs de sulfure de carbone et d'éther, à la température de 100° et à pression réduite. Dans ces conditions, je l'ai trouvée parfaitement exacte. Il ne faut pas oublier ceci : la loi de Dalton est soumise, comme la loi de Gay-Lussac elle-même, aux perturbations de la loi de Mariotte. Toutes les fois qu'on prend des vapeurs à des températures voisines de leurs points d'ébullition, la loi de Dalton peut être inexacte lorsque la loi de Mariotte l'est elle-même ; mais toutes les fois que les perturbations de cette dernière loi sont hors de cause, la loi de Dalton se vérifie comme règle physique, et une contraction des volumes gazeux observée dans ce cas est, je le crois, l'indice d'une action chimique.

---

ayant été introduit dans les deux vapeurs, la colonne mercurielle est demeurée invariable dans le premier et avait baissé de 30^{mm} au bout de vingt minutes dans le second. Je suis prêt à répéter ces expériences en public.

» En troisième lieu, mon savant confrère oublie que j'ai eu soin de varier les conditions de mes expériences et d'en faire un certain nombre à basse pression. Dans ces cas, les vapeurs surchauffées étaient éloignées de leurs points d'ébullition et devaient se comporter comme de véritables gaz. Or, elles se sont rencontrées sans dégager de la chaleur.

» 3. M. Deville me fait observer ensuite que la vapeur de chloral et la vapeur d'eau pourraient *se combiner* sans donner lieu à un dégagement de chaleur, par la raison que le chlorure d'azote, l'acide iodhydrique, etc., *se forment* avec absorption de chaleur. A cela je réponds que le chlore et l'azote ne se combinent pas *directement*, et que d'ailleurs il est ici en contradiction flagrante avec lui-même, car il admettait parfaitement, au commencement de sa Note (p. 803), que l'acide chlorhydrique et l'ammoniaque doivent dégager de la chaleur en se combinant : c'est le principe qu'il invoquait dans sa « célèbre » expérience. Pourquoi le répudier dans le cas présent ?

» Pour résumer cette interminable discussion, je dirai que la vapeur de chloral hydraté n'est pas une combinaison, mais un mélange :

» 1° Parce qu'elle se diffuse comme un mélange de vapeur d'eau et de chloral anhydre [E. Wiedemann et R. Schulze (1)];

» 2° Parce que le chloral hydraté se résout à l'ébullition en vapeur d'eau et en chloral anhydre qu'on sépare à l'aide du chloroforme, comme l'ont fait MM. Engel et Moitessier (2), ou par la simple distillation fractionnée, comme l'a fait M. Naumann (3) ;

» 3° Parce que la vapeur de chloral hydraté se comporte vis-à-vis d'un sel hydraté ou anhydre (oxalate de potassium hydraté, oxalate de potassium anhydre) comme un mélange renfermant de la vapeur d'eau;

» 4° Parce que les deux vapeurs peuvent se rencontrer sans donner lieu au moindre dégagement de chaleur.

» Il est probable que ces raisons ne paraîtront pas plausibles à mon éminent confrère; mais je n'écris pas pour le convaincre, et, en présence de ce qui semble être un parti pris, je ne le crois pas nécessaire. »

---

(1) *Annalen der Physik*, 2e série, t. VI, p. 293.

(2) *Comptes rendus*, t. LXXXVIII, p. 285.

(3) *Berichte der deutschen chem. Gesells.*, t. XII, p. 731.

CHIMIE. — *Observations sur la Note de M.* Berthelot *intitulée* « *Recherches sur la substance désignée sous le nom d'*hydrure de cuivre » ; par M. **Ad. Wurtz.**

« M. Berthelot révoque en doute l'existence de l'hydrure de cuivre comme combinaison définie et appuie son opinion, d'une part sur quelques déterminations calorimétriques, d'autre part sur une analyse de l'hydrure de cuivre de laquelle il résulterait que ce corps renferme, indépendamment de l'hydrogène, de l'eau de constitution, de l'oxygène et une petite quantité de phosphore. Il en conclut que ce corps est un composé complexe et ne possède pas la formule Cu^2H^2 (1) que je lui ai attribuée. Je ferai remarquer d'abord qu'elle ne résulte pas de mes analyses, ainsi que je l'ai dit expressément, l'hydrure de cuivre laissant dégager moins d'hydrogène que n'exigerait la formule précédente (1,222 en moyenne, au lieu de 1,554).

» M. Berthelot a obtenu une quantité d'hydrogène un peu moindre encore. Je n'en suis pas surpris, car la proportion d'hydrogène dans le composé varie avec celle du sulfate de cuivre, et, pour obtenir une préparation aussi saturée d'hydrogène que possible, il faut employer, comme je l'ai recommandé, un excès d'acide hypophosphoreux. J'ai adopté néanmoins la formule Cu^2H^2, parce que le composé dont il s'agit, très altérable d'ailleurs, se rapproche par ses réactions des composés cuivreux. Il s'oxyde à l'air et « se convertit peu à peu en une poudre jaune d'hydrate d'oxyde cuivreux ». Traité par l'acide chlorhydrique, il forme du chlorure cuivreux avec dégagement d'hydrogène.

» La dissolution est incomplète lorsqu'on opère sur de l'hydrure de cuivre préparé sans précautions, ou sur l'hydrure déjà décomposé partiellement pendant la filtration et les lavages. Elle est souvent complète et la liqueur s'éclaircit tout à fait lorsqu'on traite par l'acide chlorhydrique le précipité brun dans la solution même où il s'est formé.

» M. Berthelot admet que ce précipité brun perd de l'eau de constitution en même temps qu'il perd de l'hydrogène. Qu'il me permette de lui dire que ses expériences ne le prouvent pas, car il n'est pas certain que les trochisques dont il parle, et qui ont perdu de l'eau en même temps que de l'hydrogène, étaient parfaitement secs.

---

(1) $Cu = 63,5$.

» Il admet, en outre, que l'hydrure de cuivre préparé par moi renferme de l'oxygène. Il en renferme certainement lorsqu'il a eu le contact de l'air. Et comment l'éviter complètement, même sous des cloches remplies d'acide carbonique, dans des manipulations qui ont duré douze jours? Le cuivre séparé de l'hydrure par l'ébullition ne renferme, d'après M. Berthelot, que 1 à 3 ou 4 centièmes d'oxygène, suivant les échantillons. Ce résultat, à lui seul, prouve qu'il ne s'agit pas là d'un composé oxygéné défini : 1 pour 100 d'oxygène, c'est bien peu, et, lorsqu'on en trouve davantage, n'est-il pas permis de supposer que le cuivre, très divisé et humide, en a absorbé une petite quantité pendant la dessiccation? Le reste y est contenu sous forme de phosphate, comme on le verra plus loin.

» Quant au phosphore, c'est une impureté, et ce qui le prouve, c'est que Poggendorff (1) a obtenu autrefois l'hydrure de cuivre, par l'électrolyse d'une solution étendue de sulfate de cuivre, dans des conditions particulières, et que M. Schützenberger a obtenu le même hydrure par l'action d'hydrosulfite de soude sur le sulfate de cuivre, à froid (2).

» Tout récemment l'existence et la composition de l'hydrure de cuivre, préparé par le procédé que j'ai indiqué, ont été soumis à diverses vérifications expérimentales dans le laboratoire de l'Université de Leyde, que dirige M. Franchimont. M. Van Renesse, en décomposant l'hydrure de cuivre par la chaleur et par l'acide chlorhydrique, a obtenu, dans le second cas, une quantité d'hydrogène presque double, sans aucune trace d'hydrogène sulfuré, mais il est resté un peu de cuivre métallique. M. Van der Burg, reprenant les analyses de l'hydrure de cuivre, est arrivé aux conclusions suivantes : 1° L'hydrure de cuivre préparé d'après les indications de M. Wurtz renferme un peu de cuivre métallique et un peu de phosphate de cuivre. 2° La composition de l'hydrure de cuivre est exprimée par la formule Cu^2H^2 (3). Cette formule est là mienne, et je puis la maintenir. La présence d'une petite quantité de cuivre et de phosphate de cuivre dans le produit explique à la fois l'existence de petites quantités d'oxygène et de phosphore et le déficit en hydrogène que j'ai constaté moi-même. Quant à l'action de l'acide chlorhydrique sur ce corps, elle a été confirmée par les expériences mêmes de mon honorable contradicteur. Je ne parle pas de ses déterminations calorimétriques : parmi celles qu'il a pu-

---

(1) *Poggendorff's Annalen*, t. LXXV, p. 337.
(2) *Bulletin de la Société chimique*, t. XII, p. 124.
(3) *Maandblad von Natuurwetenschappen*, t. VII, p. 102.

bliées, un grand nombre ont été contestées et corrigées par M. Thomsen [1].

» En terminant, j'ajoute que je suis parfaitement d'accord avec lui sur le caractère polyatomique du cuivre, de l'oxygène, du phosphore, à la condition pourtant qu'on adopte, pour les deux premiers éléments, les poids atomiques 63,5 et 16. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Sur un nouvel hydrure de silicium.* Note de M. **J. Ogier**, présentée par M. Berthelot.

(Commissaires : MM. Fremy, Berthelot.)

« 1. J'ai soumis l'hydrogène silicié pur à l'action de l'effluve électrique [2]. Au bout d'un temps suffisant, ce gaz est entièrement détruit ; il se forme à l'intérieur des tubes à effluve un enduit jaune, et le volume gazeux augmente jusqu'à une limite sensiblement constante.

» 2. Le gaz obtenu comme résidu ne contient plus trace de silicium : c'est de l'hydrogène pur.

» Les rapports de volume entre l'hydrogène silicié employé et l'hydrogène résultant de sa décomposition ont été trouvés, dans cinq expériences : $\frac{1}{1,21}$, $\frac{1}{1,22}$, $\frac{1}{1,21}$, $\frac{1}{1,29}$, $\frac{1}{1,26}$. Il est facile de déduire de ces rapports la composition de la matière solide déposée, qui contient le reste de l'hydrogène uni à la totalité du silicium. On arrive ainsi aux formules suivantes (Si = 28) :

$$SiH^{1,58},\quad SiH^{1,56},\quad SiH^{1,58},\quad SiH^{1,42},\quad SiH^{1,48}.$$

Ces nombres répondent donc très sensiblement à la composition constante Si^2H^3. Le corps étudié serait donc un sous-hydrure de silicium correspondant au sous-oxyde de carbone, ou bien encore au crotonylène, dans la série des gaz carbonés.

» 3. Voici quelques-unes des propriétés de ce produit. Chauffé modérément au contact de l'air, il brûle en projetant de petites étincelles. La

---

(1) Voir le Mémoire de M. Thomsen, inséré dans le *Journal für praktische Chemie* [2], t. XVII, p. 165, et dans les *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, t. XI, p. 2183.

(2) Dans les éprouvettes décrites par M. Berthelot (*Annales de Chimie et de Physique*, 5e série, t. X, p. 76), qui permettent d'introduire, d'extraire et de mesurer facilement les gaz sur le mercure.

combustion a lieu spontanément au choc d'un corps dur, par le frottement d'une lame d'acier, par exemple.

» Ce sous-hydrure s'enflamme à froid, dans le chlore. Chauffé avec précaution dans une atmosphère d'hydrogène ou d'azote, il dégage de l'hydrogène silicié, facile à caractériser par son inflammation spontanée à l'air; une plus forte élévation de température ne détermine qu'un dépôt de silicium avec dégagement d'hydrogène.

» 4. On voit que l'effluve à haute tension produit sur l'hydrogène silicié des effets analogues à ceux qu'elle détermine sur le formène (formation d'acétylène et d'un carbure condensé possédant l'odeur de la térébenthine, d'après M. Berthelot). L'analogie subsiste si l'on étudie la fixation de l'azote par l'effluve sur le gaz silicié. En effet, un mélange à volumes égaux d'azote et d'hydrogène silicié a donné après l'action de l'effluve un résidu gazeux renfermant de l'hydrogène, de l'azote et du gaz ammoniac, qu'on a pu constater nettement à l'aide de l'acide chlorhydrique; mais la proportion d'ammoniaque était très faible et ne dépassait guère 1 pour 100 du résidu. D'autre part, la matière solide avait également fixé une petite quantité d'azote, qu'on a dégagée à l'état d'ammoniaque, au moyen de la potasse fondante. C'est exactement ce qu'on observe quand on soumet à l'effluve le formène mélangé d'azote.

» 5. J'ai recherché s'il se produirait quelque hydrure analogue dans l'action ménagée de la chaleur sur l'hydrogène silicié. Ce gaz est presque aussi stable que les carbures d'hydrogène correspondants; car il résiste, sans se décomposer, à une température inférieure à 400°. Ce n'est que vers cette limite qu'il commence à se détruire; en le maintenant à température fixe, j'ai observé au bout d'un quart d'heure une décomposition de plus de 10 pour 100; après une heure, la destruction était presque totale. Mais l'hydrogène silicié se résout ainsi purement et simplement en silicium et hydrogène, sans fournir d'hydrures intermédiaires, comme le font les carbures d'hydrogène.

» 6. J'ai également étudié l'action de l'effluve sur l'hydrogène arsénié: il se forme ainsi un hydrure solide As^2H, correspondant au phosphure d'hydrogène solide, P^2H [1]. »

---

[1] Ce travail a été fait au laboratoire de M. Berthelot, au Collège de France.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Études comparatives sur la ptyaline et la diastase.* Note de M. Th. Defresne. (Extrait.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« *Conclusions.* — Mes expériences me paraissent expliquer les divergences d'opinion qui se sont produites entre les physiologistes. Les uns soutiennent que l'action de la salive est détruite par le suc gastrique; les autres, que la salive continue son action sur l'amidon dans l'estomac. En réalité, d'une part, la salive est paralysée par le suc gastrique *pur;* d'autre part, si on l'opère avec le suc gastrique *mixte*, qui ne contient que des acides organiques, la saccharification marche aussi bien que dans la bouche.

» La ptyaline, comme la pancréatine, est donc un excellent réactif pour démontrer la différence qui existe entre le suc gastrique mixte et le suc gastrique pur. Celui-ci, nous l'avons établi dans un précédent Mémoire, doit son acidité à de l'acide chlorhydrique combiné, sans doute, à la leucine; celui-là, à des acides organiques, probablement combinés aussi à des matières azotées.

» La ptyaline et la diastase ne sont donc pas deux corps identiques au point de vue physiologique. En effet, la ptyaline saccharifie l'amidon dans le suc gastrique mixte, aussi bien que dans la bouche; elle n'est paralysée qu'un instant dans le suc gastrique pur, et elle retrouve ensuite son action dans le suc gastrique mixte et dans le duodénum. La diastase ou maltine est détruite irrémissiblement dans les solutions chlorhydriques ou dans le suc gastrique pur, et, après avoir passé dans le suc gastrique mixte, elle est profondément altérée, car, si elle dissout encore de l'amidon, elle ne le saccharifie plus. »

M. E. Debrun soumet au jugement de l'Académie une Note sur un nouvel électromètre capillaire.

Cet instrument est une modification de l'électromètre de M. Lipmann. L'auteur s'est proposé d'éviter l'emploi d'un microscope, en faisant en sorte que la surface du mercure dont on observe les déplacements se trouve dans un tube *cylindrique*, de un quart de millimètre de diamètre, de $0^{m},15$ de long, et divisé en millimètres : ce tube fait un angle de 10° avec l'horizon. D'après M. Debrun, le changement de niveau est de 75^{mm} environ pour une variation d'un volt, ce qui donne, avec un vernier, une sensi-

bilité de $\frac{1}{750}$ de volt au moins. Le tube est divisé expérimentalement en parties d'égale force électromotrice.

(Commissaires : MM. Jamin, Desains, Cornu.)

M. Garcia adresse, de Madrid, une Communication relative au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Le Bulletin météorologique de l'Observatoire du Collège romain, volume XVII, 17e année, 1878.

2° Un volume de M. *P. Yvon*, intitulé « Manuel clinique de l'analyse des urines ». (Présenté par M. Chatin.)

3° « Les organes des sens dans la série animale »; leçons d'Anatomie et de Physiologie comparées, faites à la Sorbonne par M. *Joannes Chatin*. (Présenté par M. H. Milne Edwards.)

M. A. Bouquet de la Grye adresse, en réponse à une réclamation de priorité de M. *Perrier*, une Note établissant que, des deux instruments objets du litige, le premier a été construit en 1864 pour le Dépôt de la marine, et le second seulement en 1866 pour le Dépôt de la guerre.

(Cette Note, avec les divers documents officiels qui l'accompagnent, est renvoyée à la Section de Géographie et de Navigation.)

ÉLASTICITÉ. — *Sur la détermination des éléments d'un mouvement vibratoire; mesure des périodes.* Note de M. E. Mercadier, présentée par M. A. Cornu.

« Le problème qui consiste à mesurer la période d'un mouvement vibratoire ou, ce qui revient au même, à comparer les périodes de deux de ces mouvements est déjà résolu, soit par la méthode graphique de Duhamel, quand elle est applicable, soit par la méthode de M. Lissajous,

consistant dans la *composition optique* des deux mouvements, *dont les vibrations sont rendues préalablement rectangulaires.*

» La méthode nouvelle que j'emploie depuis 1875 et que je publie aujourd'hui est, à vrai dire, une méthode de *comparaison* et non de composition optique, très simple, d'une application très facile et qui fournit une vérification nouvelle de la forme sinusoïdale de l'équation

$$y = a \sin 2\pi\left(\frac{t}{T} + \varphi\right)$$

d'un mouvement vibratoire pendulaire, équation fondamentale en élasticité.

» Les deux mouvements à comparer sont rendus parallèles : deux styles rectilignes très légers et très fins sont fixés aux deux corps vibrants; ils sont parallèles, le second derrière le premier et très près de lui dans un même plan horizontal, de façon qu'en les éclairant à l'aide d'un faisceau de rayons parallèles horizontaux, leurs ombres se confondent sur un écran vertical. Les corps et les styles vibrant verticalement se croiseront en plusieurs points de l'espace et en projection, et, si le nombre des vibrations surpasse douze ou quinze, il en résultera sur la projection un certain nombre de raies, dont quelques-unes sont plus larges que les autres et qui paraîtront *fixes*, en vertu du phénomène de la persistance des impressions lumineuses rapides sur la rétine.

» Si T est la période de l'un des mouvements et $\frac{m}{n}T = T'$ celle de l'autre, m et n étant des nombres entiers et m étant $< n$ (ce qui peut toujours être supposé), la détermination de $\frac{m}{n}$ résulte des deux propositions suivantes :

» 1° *Le nombre total des raies* $N = 2n$;

» 2° *Le nombre des raies les plus larges* $N' = n - m$, ces dernières correspondant aux croisements des styles quand ils marchent *dans le même sens.*

» Pour démontrer la première proposition, il suffit de considérer les deux équations des mouvements des styles, qui sont les mêmes dans l'espace ou en projection orthogonale :

$$y = a \sin 2\pi \frac{t}{T}, \tag{1}$$

$$y' = a \sin 2\pi\left(\frac{t}{\frac{m}{n}T} + \varphi\right), \tag{2}$$

φ étant la différence de phase des deux mouvements (nous supposons les deux amplitudes égales).

» Le nombre des raies sera évidemment le nombre des solutions communes aux équations (1) et (2), ou celui des solutions *distinctes* de $y' - y = 0$, ou de

$$2a \sin\pi\left(\frac{n}{m}\frac{t}{T} - \frac{t}{T} + \varphi\right)\cos\pi\left(\frac{n}{m}\frac{t}{T} + \frac{t}{T} + \varphi\right) = 0,$$

qui se décompose en deux :

$$(3) \qquad \sin\pi\left(\frac{n-m}{m}\frac{t}{T} + \varphi\right) = 0,$$

$$(4) \qquad \cos\pi\left(\frac{n+m}{m}\frac{t}{T} + \varphi\right) = 0.$$

(3) et (4) donnent chacune une infinité de solutions, comprises dans les formules

$$(5) \qquad t = (k - \varphi)\frac{m}{n-m}T,$$

$$(6) \qquad t' = \left(\frac{2k+1}{2} - \varphi\right)\frac{m}{n+m}T,$$

k pouvant être remplacé par la série des nombres entiers depuis zéro.

» Mais de m en m périodes, de l'un des mouvements, les situations relatives des deux styles se reproduisent périodiquement. Par suite, la valeur t_p, à partir de laquelle les valeurs suivantes t_{p+1}, t_{p+2}, ... seraient égales à t_0, t_1, ..., s'obtiendra : 1° dans la formule (5) en posant

$$t_p - t_0 = mT,$$

d'où

$$p = n - m;$$

2° dans la formule (6) en posant aussi

$$t'_p - t'_0 = mT,$$

d'où

$$p' = n + m.$$

» Il en résulte donc un nombre total de valeurs *distinctes* :

$$N = (n - m) + (n + m) = 2n.$$

» L'étude géométrique de la question conduit au même résultat.

» En effet, la recherche des solutions communes aux équations (1) et (2)

revient à celle des points communs aux deux sinusoïdes qu'elles représentent en coordonnées rectangulaires, où t est l'abscisse commune et dont y et y' sont les ordonnées. En construisant par points (ce qui se fait très facilement et très exactement) deux de ces courbes, où a, m et n ont des valeurs quelconques, et en les superposant de façon que leurs axes coïncident, la distance des deux origines qui représente la différence de phase φ étant d'ailleurs quelconque, on trouve toujours $2n$ points de rencontre.

» De plus, si l'on indique par des flèches, par exemple, le sens dans lequel les courbes sont parcourues, on voit immédiatement que, dans tous les cas, le nombre des points de rencontre où les deux mouvements *ont le même sens* (et qui correspondent par suite *aux raies les plus larges* dans l'aspect réel du phénomène) est toujours égal à $n - m$, conformément à la deuxième des propositions ci-dessus et comme on peut s'en rendre compte d'ailleurs analytiquement.

» Nous avons, il est vrai, supposé les amplitudes égales. Quand elles ne le sont pas, l'étude analytique de la question (comme dans la méthode de composition optique des mouvements rectangulaires) devient complexe dans le cas général et n'offre pas d'intérêt théorique. Mais on peut toujours, et ici sans aucune difficulté, faire l'étude géométrique de la question, quelle que soit sa généralité, puisqu'il ne s'agit que de construire des sinusoïdes.

» D'ailleurs, au point de vue des applications, l'inégalité d'amplitudes n'offre pas de difficulté. En effet, on peut toujours comparer les deux mouvements successivement à un troisième, celui d'un corps vibrant entretenu électriquement, un électro-diapason par exemple à électro-aimant mobile et muni du *micromètre vibrant* décrit dans une précédente Note [1], et dont on peut, par suite, rendre et maintenir l'amplitude égale successivement à celle des deux mouvements à comparer. »

CHIMIE. — *Recherches sur la nitrification*. Note de MM. **Th. Schloesing** et **A. Muntz**.

« Dans cette partie de notre travail, nous nous proposons d'étudier les conditions qui influent sur la production des nitrates.

» Comme toutes les réactions qui accompagnent le développement ou la

---

[1] *Comptes rendus*, séance du 3 novembre 1879.

vie d'êtres organisés, la nitrification s'effectue entre des limites de température déterminées. Au-dessous de 5° elle est excessivement faible, sinon tout à fait nulle; elle devient appréciable vers 12°. En continuant à élever la température, on constate que les quantités de nitrate formé croissent rapidement. A 37° on a atteint le maximum d'action; la formation de nitre est très abondante, et à cette température on peut étudier en quelques jours des phénomènes qui demandaient des mois ou même des années pour devenir appréciables. A partir de 37° il y a une diminution rapide; à 45° il se forme moins de nitre qu'à 15°. A 50° on en obtient de très petites quantités. Au delà de 55° il n'y en a plus aucune trace. Toutes choses égales d'ailleurs, on peut obtenir, en se plaçant dans des conditions convenables, dix fois plus de nitre à 37° qu'à 14°. La température est donc un facteur d'une grande importance dans la production des nitrates.

» L'accès de l'oxygène est, comme on sait, une condition essentielle, qui se trouve, d'ailleurs, réalisée dans les nitrières naturelles. En effet, dans les terres saines, l'air circulant par les interstices et par les pores se trouve toujours en excès. Il n'en est pas de même dans les liquides où l'air, obligé de pénétrer par la surface libre se diffuse lentement quand ces liquides sont en repos; aussi, les autres conditions restant les mêmes, les proportions de nitre formé sont-elles en relation directe avec les étendues superficielles. Dans les liquides profonds on peut activer, par un barbotage d'air, le fonctionnement de l'organisme.

On sait qu'un certain degré d'humidité est indispensable à la nitrification. Nous avons dit précédemment que la dessiccation à l'air avait généralement pour effet de tuer le ferment nitrique; dans tous les cas elle arrête absolument son action aussi longtemps qu'elle persiste. En ne parlant ici que des milieux solides, nous constatons que la nitrification est d'autant plus active que le degré d'humidité est plus grand, à la condition toutefois que la terre ne soit pas noyée et que l'air puisse circuler librement entre ses particules; mais, lorsque ce point est dépassé, la nitrification est ralentie ou même arrêtée complètement.

» Une faible alcalinité des milieux est nécessaire à la production du nitre. Dans la nature, c'est généralement le carbonate ou plutôt le bicarbonate de chaux qui joue le rôle d'alcali. Les carbonates alcalins très étendus produisent le même résultat; mais, lorsque leur degré de concentration dépasse deux ou trois millièmes, ils deviennent défavorables ou même arrêtent complètement l'action du ferment nitrique. Il en est de même du carbonate d'ammoniaque et de la chaux.

» Ainsi s'explique l'absence de la formation du nitre dans les expériences bien connues de M. Boussingault sur le chaulage.

» L'addition, aux milieux nourriciers, de petites quantités de sels neutres alcalins ou alcalino-terreux paraît sans influence. Les milieux dans lesquels existent déjà des nitrates sont, en général, le siège d'une nitrification plus active; cela tient, non à ces nitrates, mais à la levûre nitrique, toute développée et en plein fonctionnement, qui les accompagne; le nitre préexistant n'est que l'indice de la présence de ce ferment. Aussi, en ensemençant des milieux identiques, les uns exempts de nitrates, les autres additionnés de quantités variables de nitrates purs, ne voit-on, dans aucun cas, des différences sensibles dans la proportion de nitre formé.

» On sait que la présence d'une matière organique est nécessaire; les substances carbonées les plus diverses, le sucre, la glycérine, l'alcool, l'acide tartrique, l'albumine, etc., peuvent fournir le carbone indispensable à cette réaction, aussi bien que les débris organiques ou l'humus du sol. Le rapport entre les quantités d'acide carbonique et d'acide nitrique qui se produisent simultanément est variable. Il nous reste à préciser le rôle de la matière organique; nous pensons que le ferment nitrique y trouve son aliment carboné et qu'il a une large part dans sa destruction. La nitrification se produit, avec une intensité sensiblement égale, à l'obscurité et dans les lieux faiblement éclairés; mais à une lumière plus vive il y a, comme le fait remarquer M. Warington, un ralentissement notable, que nous croyons dû à des phénomènes secondaires. Dans le sol, où les particules superficielles seules sont exposées à la lumière directe, cette influence ne saurait être considérable.

» L'oxydation de l'azote ne va pas toujours jusqu'à produire des nitrates; on observe fréquemment la formation des *nitrites*, dont M. le colonel Chabrier a constaté la présence dans les eaux et quelquefois dans les sols. La formation des *nitrites* est fréquente dans les milieux liquides, rare dans les sols; elle s'observe souvent lorsque la température est peu élevée (inférieure à 20°), ou lorsque l'accès de l'air est limité. Toutes choses égales d'ailleurs, les liquides placés sous une épaisseur de 1^{mm} ou 2^{mm} ne donnent que des nitrates, lorsque, sous une épaisseur plus grande, ils donnent des *nitrites* en abondance. On peut dire qu'en général il y a formation de *nitrites* quand les conditions de température et d'aération sont peu avantageuses.

» Dans les expériences de nitrification spontanée de la terre arable, on remarque toujours une période d'activité suivie d'un ralentissement. En

travaillant et malaxant la terre, on lui rend l'activité première, comme si, en opérant ainsi, on mettait le ferment en présence d'aliment nouveau.

» Nous sommes arrivés à ce point de nos recherches où nous devons démontrer que les faits observés dans le laboratoire se reproduisent lorsqu'on opère sur une grande échelle. C'est une étude que nous entreprenons, avec la conviction que les résultats que nous avons fait connaître permettront d'établir des matières artificielles dans des conditions bien plus favorables que celles qu'on a réalisées jusqu'à ce jour. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le dioxyéthylméthylène et sur la préparation du chlorure de méthylène.* Note de M. **W.-H. Greene**, présentée par M. Wurtz.

« L'éther diéthylique du glycol méthylénique est le seul des dérivés de la substitution du groupe oxyéthyle dans le gaz de marais qui n'ait pas été décrit. D'après la théorie, il devrait se former par la réaction du chlorure de méthylène sur l'éthylate de sodium, et c'est ainsi que j'ai pu l'isoler.

» Il est assez difficile d'obtenir du chlorure de méthylène pur. Le procédé de Perkin, qui consiste dans la réduction du chloroforme par du zinc et de l'ammoniaque ne donne qu'un très mauvais rendement ; la chloruration du chlorure de méthyle ne réussit pas mieux. Le moyen qui m'a donné le résultat le plus satisfaisant consiste dans la réaction du zinc et de l'acide chlorhydrique sur du chloroforme.

» On met du zinc et du chloroforme étendu de deux ou trois fois son volume d'alcool dans un ballon en communication avec un bon réfrigérant, et l'on ajoute de l'acide chlorhydrique par petites portions. La réaction est vive et dégage assez de chaleur, et il distille un mélange de chlorure de méthylène et de chloroforme. Lorsqu'il ne passe plus rien, on ajoute encore de l'acide et l'on chauffe doucement. L'opération est terminée quand de l'alcool commence à distiller en quantité considérable. Alors on fractionne le produit distillé en recueillant à part la partie qui distille au-dessous de 53°. Les parties supérieures sont encore soumises à l'action du zinc et de l'acide chlorhydrique.

» Par plusieurs fractionnements du produit qui passe au-dessous de 53°, on obtient du chlorure de méthylène pur, bouillant à 40°-41°. En plusieurs opérations, on parvient à obtenir ainsi un rendement de chlorure de méthylène égal à 20 pour 100 du chloroforme employé.

» Pour préparer l'éther dioxyéthylméthylénique, on introduit peu à peu une molécule de sodium coupé en petits morceaux dans un mélange d'une molécule de chlorure de méthylène avec à peu près quatre fois la quantité théorique d'alcool absolu, contenu dans un ballon muni d'un réfrigérant à reflux. Lorsqu'on a introduit tout le sodium, on chauffe au bain-marie pendant une heure : alors on distille à siccité, et l'on fractionne le produit distillé. L'éther se trouve dans la portion qui passe au-dessous de 78°. On traite cette partie par une dissolution de chlorure de calcium, on sépare le liquide éthéré qui surnage, on le sèche et on le fractionne plusieurs fois. L'éther passe entre 86° et 89°.

» L'éther dioxyéthylméthylénique est un liquide doué d'une odeur forte et agréable, qui rappelle celle du corps de Kay. Il a une densité égale à 0,851 à zéro, et il bout à 89° (corrigé) sous une pression de $0^{m},769$. Il est un peu soluble dans l'eau, mais le chlorure de calcium le sépare de cette solution. Il est soluble en toute proportion dans l'alcool et dans l'éther, et il est assez difficile de le séparer de sa solution alcoolique. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Sur deux substances, la palmelline et la characine, extraites des algues d'eau douce.* Note de M. **T.-L. Phipson**. (Extrait.)

« Je demande à l'Académie la permission d'ajouter quelques mots à ma Note sur la palmelline, publiée dans les *Comptes rendus* (séance du 4 août 1879).

» Si, avant d'extraire la palmelline par l'action de l'eau froide sur le *Palmella cruenta*, on laisse tremper ce cryptogame pendant vingt-quatre heures dans du sulfure de carbone, le liquide devient d'un jaune d'or et laisse, par l'évaporation, une matière jaune souillée d'un peu de matière grasse. Cette matière jaune paraît être la *xanthophylle* (matière colorante jaune des feuilles en automne), car, comme celle-ci, elle se dissout dans l'acide sulfurique concentré, en donnant une solution vert d'émeraude, réaction que j'ai fait connaître en 1858 (*Comptes rendus*).

» Après la séparation complète du sulfure de carbone, l'alcool (à froid pendant vingt-quatre heures) extrait toute la chlorophylle de la petite plante, et, après l'évaporation de l'alcool, on n'obtient que de la chlorophylle. Ce serait là peut-être le moyen le plus facile de préparer cette matière verte dans un grand état de pureté.

» Enfin, l'alcool ayant été complètement séparé et la plante étant des-

séchée à la température ordinaire, l'eau dont on la recouvre se charge, au bout de quelques heures, de palmelline, comme je l'ai dit dans ma première Note.

» Voilà donc une matière jaune, une matière verte et une matière rouge rose dichroïque, extraites successivement d'une algue microscopique, qui, à l'œil, paraît entièrement rouge de sang. Mais celle-ci donne encore, en petite quantité, un autre produit très intéressant, la characine, dont je vais dire quelques mots.

» La characine (que j'ai nommée ainsi à cause de son odeur, de *chara*, odeur de marécage très prononcée) est une substance plus légère que l'eau, une espèce de camphre, qui forme des pellicules très minces à la surface de celle-ci; mais ne s'y dissout qu'en quantités minimes. Lorsqu'on laisse sécher à l'air des *Palmella*, des *Oscillaria*, des *Nostocs*, etc., et qu'ensuite on les recouvre d'eau froide comme dans la préparation de la palmelline, la liqueur montre à sa surface quelques minces couches, souvent irisées, qui y apparaissent après huit à dix heures. C'est la substance odorante en question. On décante le liquide dans un long tube étroit, et on l'agite avec quelques centimètres cubes d'éther. Celui-ci dissout la characine et la laisse, par l'évaporation, sous forme d'une substance blanche, graisseuse, volatile, inflammable, non saponifiable, soluble dans l'alcool et l'éther, à peu près insoluble dans l'eau, et possédant une forte odeur de marécage (ou de *chara*) qui est très caractéristique et qu'elle communique à l'eau. Après quelques jours elle se volatilise de la surface de l'eau (ou bien disparaît par oxydation), et celle-ci perd complètement son odeur de marécage. Cette odeur, qui est si fortement développée dans les plantes du genre *Chara*, est due à cette nouvelle substance, qui est formée par la plante elle-même pendant la vie, et qui n'est pas un produit de décomposition. La characine se rencontre dans toutes les algues terrestres, telles que les *Palmella, Vaucheria, Anabaina, Oscillaria*, etc., et dans les Conferves. »

ZOOLOGIE. — *Mœurs et parthénogénèse des Halictes.* Note de M. **J.-H. Fabre**, présentée par M. E. Blanchard.

« Deux espèces principalement ont fourni les matériaux pour rédiger ce travail : l'Halicte linéolé (*Halictus lineolatus*, Lep.) et l'Halicte à six bandes (*Halictus sexcinctus*, Latr.). Les études sur le premier ont été faites dans les conditions les plus favorables : l'observateur avait sous les yeux,

tous les jours, à tel instant qu'il voulait et d'un bout à l'autre de l'année, l'objet de ses recherches en sa naturelle manière d'être. Le lieu d'observation était devant sa porte, en pleine campagne, au milieu des prairies. C'est dans les oseraies des alluvions de l'Aygues, torrent au nord d'Orange, qu'a été observée la seconde espèce, l'Halicte à six bandes, en colonie assez populeuse pour se prêter à des observations suivies. Poursuivie pendant une année entière, l'étude de ces deux Hyménoptères a donné les résultats suivants.

» Chez les Halictes, il n'y a pas société dans le sens entomologique du mot; la famille n'y est pas commune, et les soins de tous n'ont pas en vue l'intérêt de tous. Chaque mère ne se préoccupe que de sa ponte, ne construit des cellules et ne récolte du pollen que pour ses larves, sans intervenir en rien dans l'éducation des larves d'autrui; mais il y a entre elles collaboration pour un travail général, dont plusieurs peuvent tirer profit sans se gêner mutuellement. Cette œuvre commune est la galerie qui, se ramifiant dans l'épaisseur du sol, donne accès dans divers groupes de cellules, groupes dont chacun est la propriété d'un seul Halicte. Une seule porte d'entrée et un seul couloir correspondent ainsi à plusieurs domiciles distincts.

» C'est de nuit surtout que se font les travaux de fouille pour l'excavation des cellules et le percement de nouvelles galeries. Un cône de terre fraîche, élevé sur le seuil de l'orifice du couloir, atteste chaque matin l'activité nocturne, et par son volume démontre que plusieurs Hyménoptères ont participé à l'ouvrage.

» Les cellules des Halictes consistent en excavations ovalaires, rétrécies en goulot à la partie supérieure. La paroi en est vernie d'un enduit hydrofuge, qui augmente le délicat poli de la loge et protège l'intérieur contre l'invasion de l'humidité. Ce vernis est de même nature que l'espèce de baudruche avec laquelle les Collètes tapissent leurs galeries et confectionnent leurs sachets à miel. Tout tend à prouver que ce produit de deux types d'Hyménoptères est d'origine salivaire et peut se comparer à la mucosité que certains oiseaux, le Martinet et la Salangane, font entrer dans la construction de leurs nids.

» Septembre est pour l'Halicte le mois des amours uniquement. Alors voltigent sans cesse au-dessus des terriers et pénètrent dans les couloirs les mâles, dont le nombre dépasse celui des femelles. Celles-ci restent recluses dans leurs loges ou dans les galeries, et l'accouplement se fait sous terre. Quand arrivent les premiers froids de novembre, tous les mâles ont

disparu, et les femelles, désormais fécondes, passent l'hiver encloses dans leurs cellules.

» Vers le mois de mai, les femelles, fécondées depuis l'automne, sortent de leurs souterrains et travaillent aux nids, en l'absence de tout mâle, dont le concours n'en est pas moins réel, seulement il a devancé la ponte de six mois.

» En juillet, une seconde génération a lieu sans la présence d'aucun mâle. Cette fois-ci, le défaut de concours de l'un des sexes n'est plus une apparence, mais bien une réalité, mise hors de doute par la continuité des observations.

» De cette génération par un seul sexe proviennent, deux mois plus tard, des mâles et des femelles. Une fécondation a lieu sous terre; les mâles périssent, les femelles hivernent, et le même ordre de choses recommence.

» En somme, les Halictes ont deux générations par an, l'une printanière et sexuée, provenant des mères qui, fécondées en automne, ont passé l'hiver dans leurs cellules; l'autre, estivale, est due à la parthénogénèse. Du concours des deux sexes, naissent uniquement des femelles; de la parthénogénèse, proviennent à la fois des femelles et des mâles.

» Il est probable, d'après cela, que d'autres insectes à pontes multiples dans l'année doivent posséder le double mode de reproduction des Halictes; mais, en dehors des Aphidiens, dont la parthénogénèse est depuis si longtemps connue, quels sont ces insectes? et s'il y en a, confirment-ils les soupçons que font naître les Halictes? C'est ce que l'auteur se propose de rechercher.

» L'Halicte à six bandes a pour parasite le *Myodites subdipterus*. La larve du bizarre Coléoptère, en forme de mouche, dévore la larve de l'Hyménoptère, quand celle-ci a terminé sa provision de miel. L'auteur ignore encore comment le vermisseau parasite, incapable de progression, est introduit dans la cellule de l'Halicte. Peut-être y a-t-il ici une transfiguration initiale et des mœurs ayant quelque analogie avec celles des Méloïdes. »

MÉDECINE. — *Sur l'inflammation tuberculeuse de la tunique interne des vaisseaux dans la méningite tuberculeuse.* Note de M. V. CORNIL, présentée par M. Robin.

« On sait que la méningite tuberculeuse se localise surtout le long des vaisseaux de la pie-mère. Les cellules de nouvelle formation qui infiltrent

alors la pie-mère et l'arachnoïde s'accumulent également dans les gaînes périvasculaires (gaînes lymphatiques de Robin) et dans la tunique externe des vaisseaux. Lorsqu'on isole ces derniers, on voit qu'ils sont renflés de distance en distance en forme de fuseau. J'ai constaté en 1867 (*Archives de Physiologie*) que les vaisseaux étaient quelquefois oblitérés complètement à ce niveau par de la fibrine et des globules blancs. Mais les examens que j'ai faits depuis m'ont démontré que les lésions des vaisseaux consistent non seulement dans une inflammation de leurs gaînes et tuniques externes, mais aussi dans une inflammation spéciale de leur tunique interne. C'est sur ces endartérites et endophlébites tuberculeuses que je désire attirer l'attention de l'Académie.

» Sur les coupes des méninges faites après durcissement et comprenant à la fois les masses tuberculeuses de ces membranes et l'écorce du cerveau, on voit au microscope les sections transversales et longitudinales des vaisseaux. La membrane interne des vaisseaux situés au milieu des tubercules est plus ou moins épaissie : son épaisseur est analogue ou supérieure à celle de la membrane moyenne. Elle est formée de plusieurs couches de cellules comprises entre la membrane fenêtrée et la lumière du vaisseau.

» Ces cellules, étudiées en partant de la membrane moyenne, présentent, immédiatement au contact de la lame élastique interne, de petites cellules rondes, allongées ou en forme de coin, dont la base repose sur la membrane élastique. Elles sont toutes pourvues de petits noyaux ronds. Entre elles, des cellules très allongées, de forme cylindrique ou prismatique, viennent s'insérer sur la membrane élastique par une extrémité effilée et souvent très longue. Ces dernières cellules, qui dépassent les premières de toute leur longueur, présentent une extrémité interne plus volumineuse. Elles offrent souvent plusieurs angles et des prolongements minces à ces angles. Elles sont parfois aplaties bien qu'allongées, lamellaires, avec des plis suivant leur longueur. Toutes possèdent des noyaux ovoïdes. Ces cellules, petites et généralement rondes au contact de la membrane élastique, puis allongées perpendiculairement à cette membrane, rappellent la stratification de l'épithélium cylindrique d'une muqueuse.

» En se rapprochant de la lumière vasculaire, on trouve ensuite, dans cette même membrane interne épaissie, des cellules plus volumineuses, ovoïdes, allongées dans le même sens que les précédentes, souvent aplaties en forme de plaques irrégulières et contenant deux ou trois noyaux ovoïdes. Sur certaines coupes, ces cellules atteignent un volume énorme, présentent de nombreux prolongements ramifiés et possèdent jusqu'à quinze ou vingt

noyaux (plaques à noyaux multiples, myéloplaxes, cellules géantes).

En dedans de la zone de ces cellules géantes, il existe encore des cellules prismatiques ou des cellules rondes et petites disposées sans ordre et formant une couche cohérente.

» Enfin ces couches successives de cellules développées dans la membrane interne sont limitées, du côté de la lumière du vaisseau, par l'endothélium normal. Celui-ci forme, en dedans de la végétation des cellules de la membrane interne, une couche non interrompue. Ses cellules plates possèdent des noyaux ovoïdes également aplatis. Les globules rouges appartenant au sang en circulation au moment de la mort se trouvent à la face interne de ce revêtement endothélial.

» On voit que les cellules de nouvelle formation de la membrane interne enflammée offrent une véritable évolution, comparable à celle d'un épithélium, et qu'elle aboutit, comme terme le plus élevé, à des cellules géantes. Les cellules prismatiques qu'on y rencontre sont les mêmes que celles qui existent dans l'inflammation commune, subaiguë ou chronique de la tunique interne et que dans l'inflammation syphilitique des artères (Heubner).

» Cette inflammation tuberculeuse aboutissant à des cellules géantes est étalée en surface à l'intérieur du vaisseau, dans toute sa membrane interne, et elle n'affecte pas la forme de granulations limitées. L'ensemble des lésions du tissu conjonctif des méninges, des gaînes périvasculaires et des tuniques vasculaires constitue les petits nodules ou les masses tuberculeuses plus volumineuses. Dans plusieurs faits de méningite où j'ai cherché avec soin les cellules géantes, éléments si communs dans tous les tubercules des autres organes, je ne les ai trouvées que dans la tunique interne altérée des vaisseaux.

» M. Mugge a décrit, dans la tunique interne des vaisseaux du poumon, surtout dans les veines, une inflammation qu'il considère comme tuberculeuse, bien qu'il n'y ait pas rencontré de cellules géantes. (*Virchow's Archiv*, 1879, analyse dans le *Journal des connaissances médicales*).

» Ces altérations tuberculeuses de la tunique interne des vaisseaux plaident en faveur de la doctrine de l'infection des maladies tuberculeuses, car on pourrait en induire que la membrane vasculaire est contagionnée par le sang infecté lui-même.

» L'endartérite et l'endophlébite continuant à évoluer amènent l'oblitération complète des vaisseaux, par suite du rétrécissement du calibre vasculaire, de la stase des globules blancs et de la coagulation de la fibrine. »

BOTANIQUE. — *Sur la structure des écorces et des bois de* Strychnos. Note de M. G. **Planchon**, présentée par M. Chatin.

« Les diverses espèces de *Strychnos* présentent dans la structure de leurs écorces et de leur bois un certain nombre de caractères communs, qu'on peut résumer ainsi :

» Dans les écorces, au-dessous d'une première zone de tissu subéreux, une zone parenchymateuse dont les cellules contiennent de nombreux cristaux et sont remplies de matière rougeâtre; puis une troisième zone, très caractéristique, formée de cellules pierreuses; enfin la zone libérienne, dont les éléments principaux, étendus dans le sens de la longueur, sont bordés de nombreuses cellules à cristaux. L'épaisseur de ces diverses zones est assez variable d'une écorce à l'autre et peut donner des caractères spécifiques; mais l'ensemble de la structure est toujours le même.

» Dans le bois, le caractère constant, c'est l'existence au milieu des couches ligneuses de nombreuses lacunes, qui ont une étendue considérable dans le sens longitudinal et qui proviennent de la destruction de tous les tissus : rayons médullaires, fibres et cellules ligneuses, vaisseaux. Ces lacunes ne sont limitées par aucune paroi spéciale, mais seulement par les débris des tissus au milieu desquels elles se sont produites. Le plus souvent elles restent à peu près vides; mais dans certains bois, le bois de couleuvre par exemple, elles sont remplies d'une substance résinoïde, qui leur donne un aspect particulier et qui les a fait décrire comme de longues fibres entremêlées au bois.

» Nous avons pu constater ces caractères dans un grand nombre de *Strychnos* de diverses régions. Nous signalerons principalement les espèces suivantes, qui intéressent la matière médicale :

» 1° Les *Strychnos asiatiques :* le *Strychnos nux vomica,* dont l'écorce est connue sous le nom de *fausse angusture;* le *Strychnos* qui donne l'écorce d'*Hoang-Nau;* enfin le *Strychnos colubrina* (?), qui donne le bois de couleuvre.

» 2° Une série de *Strychnos américains* très intéressants, qui fournissent le curare, savoir :

» *a.* Un *Strychnos* dont nous n'avons vu que les feuilles, les racines et les tiges, et qui vient du Rio-Negro par le Vénézuéla. Ces parties de la plante et le curare qu'elle fournit étaient dans la Section du Vénézuéla à l'Exposition universelle de 1878.

» *b.* Le *Ramon* ou *Strychnos Castelnœa* Wedd., qui fournit les curares dans la région de la haute Amazone. Les racines et les tiges nous ont été communiquées par M. le D[r] J. Crévaux, médecin de la marine, qui a exploré les régions de la Guyane et de l'Amazone.

» *c*. Deux espèces nouvelles, rapportées par le même voyageur : l'une avec feuilles, fleurs et fruits (c'est l'*Ourari* de certaines régions de la Guyane française, où elle sert de base au curare); l'autre n'est représentée que par des rameaux feuillés (c'est le *Guaguey-Emeu* des indigènes).

» 3° Enfin une espèce africaine, le *Strychnos* qui donne le *M'Boundou*, sorte de poisn d'épreuve du Gabon. »

M. C.-S. Bentley adresse une nouvelle théorie des marées.

M. Pujos adresse une Note relative au mécanisme des mouvements des valvules du cœur.

M. L. Bailly adresse une « Étude sur l'aménagement des eaux en Algérie ».

A 4 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 8 décembre 1879.

Des localisations dans les maladies cérébrales; par le Dr J. Grasset. Montpellier, Coulet; Paris, Delahaye, 1880; in-8°. (Présenté par M. Vulpian pour le Concours Montyon, Médecine et Chirurgie, 1880.)

Revue des progrès récents de l'exploitation des mines et de la construction des machines à vapeur; par M. Haton de la Goupillière. Paris, Dunod, 1879; in-8°. (Extrait des *Annales des Mines*.)

Leçons de calcul d'Aryabhata; par L. Rodet. Paris, Impr. nationale, 1879; br. in-8°. (Présenté par M. Rolland.)

Nouvelle méthode de culture de la vigne en présence du Phylloxera; par M. Bonnarme. Le Blanc, impr. A. de Saint-Thibault, 1879; br. in-8°.

Résumé météorologique de l'année 1878 *pour Genève et le grand Saint-Bernard; par* E. Plantamour. Genève, impr. Schuchardt, 1879; br. in-8°.

Notice sur les travaux de J.-B. Romieu; *par* M. E. Roche. Montpellier, typogr. Boehm, 1879; in-4°.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève; t. XXVI, seconde Partie. Genève, Bâle et Paris, H. Georg, 1879; in-4°.

Solution des causes des maladies des vers à soie; par Ch. Trouyet. Beyrouth, 1879; opuscule in-8°.

Proceedings of the Cambridge philosophical Society; vol. III, Part III to VI. Cambridge, 1879; 4 livr. in-8°.

Transactions of the Cambridge philosophical Society; vol. XII, Part III. Cambridge, 1879; in-4°.

List of the geological Society of London; november 1st, 1879. London, 1879; br. in-8°.

The quarterly Journal of the geological Society; vol. XXXV, Part IV. London, 1879; in-8°.

Proceedings of the scientific meetings of the zoological Society of London for the year 1879; Part III, may-june. London, 1879; in-8°.

Mémoirs of the royal astronomical Society; vol. XLIV, 1877-79. London, published by the Society, 1879; in-4°.

List of the vertebrated animals now or lately living in the Gardens of the zoological Society of London. London, 1879; in-8° relié.

Practical mode of studying the heart; by W.-H. Smith. Sans lieu ni date; br. in-8°.

Atti della reale Accademia di Archeologia, Lettere e Belle-Arti; 1878-1879. Napoli, stamp. della regia Universita, 1879; in-4°.

Ouvrages reçus dans la séance du 15 décembre 1879.

Crania ethnica. Les crânes des races humaines; par MM. A. de Quatrefages et E.-T. Hamy. VIIIe livr., feuilles 40 à 44, pl. LXXI à LXXX. Paris, J.-B. Baillière, 1878-1879; in-4°.

Cours de Géométrie descriptive de l'École Polytechnique, comprenant les éléments de la Géométrie cinématique; par A. Mannheim. Paris, Gauthier-Villars, 1880; in-8°.

Du farcin d'Afrique (farcin chronique); par MM. Tixier et Delamotte. Paris, Renou, Maulde et Cock, 1879; in-8°.

Études sur l'appareil mucipare et sur le système lymphatique des poissons; par Ph.-C. Sappey. Paris, Adr. Delahaye, 1880; in-folio.

Sur les faisceaux ponctuels plans de caractéristique ν, ayant un point principal

multiple d'ordre ν; *par* M. G. Fouret. Paris, Gauthier-Villars, 1879; in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société mathématique de France.*)

Trattato di Fisica nuova. Proemio di Molteni Paolo. Milano, tipogr. editrice lombarda di F. Menozzi, 1874-1879; 3 vol. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 22 décembre 1879.

Recueil des Travaux du Comité consultatif d'hygiène publique de France et des actes officiels de l'administration sanitaire, publié par ordre de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; t. VIII. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1879; in-8°. (Présenté par M. Bouley.)

Les organes des sens dans la série animale; par Joannes Chatin. Paris, J.-B. Baillière, 1880; in-8°.

Essai sur les causes de la production du son dans les téléphones; par M. R. Coulon. Rouen, J. Lecerf, 1879; in-8°.

Du refoulement progressif du Phylloxera en France jusqu'à son anéantissement, etc.; par A.-L. Raynal. Poitiers, Blanchier et Druineaud, 1879; in-8°.

Du lait dans l'alimentation au biberon; par le Dr L. de Welling. Rouen, L. Deshays, 1879; br. in-8°.

La fièvre jaune à Madrid en 1878. *Rapport présenté à M. le Ministre de l'Instruction publique, par* M. A. Guichet. Paris, V. Rozier, 1879; in-8°.

C. Henry. *Les Manuscrits de Sophie Germain. Documents nouveaux.* Paris, Germer-Baillière, 1879; br. in-8°. (Extrait de la *Revue philosophique.*)

Généralisation du logarithme et de l'exponentielle; par J. Farkas. Budapest, F. Kilian, 1879; br. in-8°.

Physique du monde. Première proposition; par F. Chapel. Versailles, imp. Ronce, 1879; br. in-8°.

Manuel clinique de l'analyse des urines; par P. Yvon. Paris, O. Doin, 1880; in-8° relié.

Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del Collegio romano con corrispondenza e bibliografia per l'avanzamento della Fisica terrestre, fondato dal P. A. Secchi; vol. XVII, anno XVII, 1878. Roma, 1878; in-8°.